

**PERANCANGAN MESIN PRESS DENGAN SISTEM  
PNEUMATIK UNTUK PRODUKSI PAVING BLOK  
DENGAN GAYA TEKAN 50.000 N**

**PROYEK AKHIR**

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan**

**Mencapai Derajat Ahli Madya**



**Disusun Oleh**

**ULIN NUHA**

**2010 – 55 – 051**

---

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
2014**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Proyek Akhir

: PERANCANGAN MESIN PRESS DENGAN SISTEM PNEUMATIK UNTUK PRODUKSI PAVING BLOK DENGAN GAYA TEKAN 50.000 N.

Nama

: Ulin Nuha

NIM

: 2010 – 55 – 051

Konsentrasi

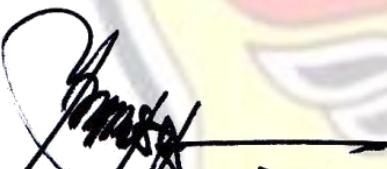
: Mesin Produksi

Telah layak mengikuti ujian proyek akhir pada program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Kudus,

2014

Pembimbing I

  
Sugeng Siamese, ST., MT

Pembimbing II

  
Taufiq Hidayat, ST., MT

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul proyek akhir : PERANCANGAN MESIN PRESS DENGAN SISTEM PNEUMATIK UNTUK PRODUKSI PAVING BLOK DENGAN GAYA TEKAN 50.000 N.

Nama : Ulin Nuha

NIM : 2010-55-051

Konsentrasi : Mesin Produksi

Telah diujikan pada ujian Proyek Akhir Ahli Madya pada tanggal 24 Januari 2014 dan dinyatakan **Lulus** pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Kudus, 24 Januari 2014

Ketua Penguji

Anggota Penguji I

Anggota Penguji II

Rianto Wibowo, ST., M.Eng Bachtiar Setya N, ST., MT Sugeng Slamet, ST., MT

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

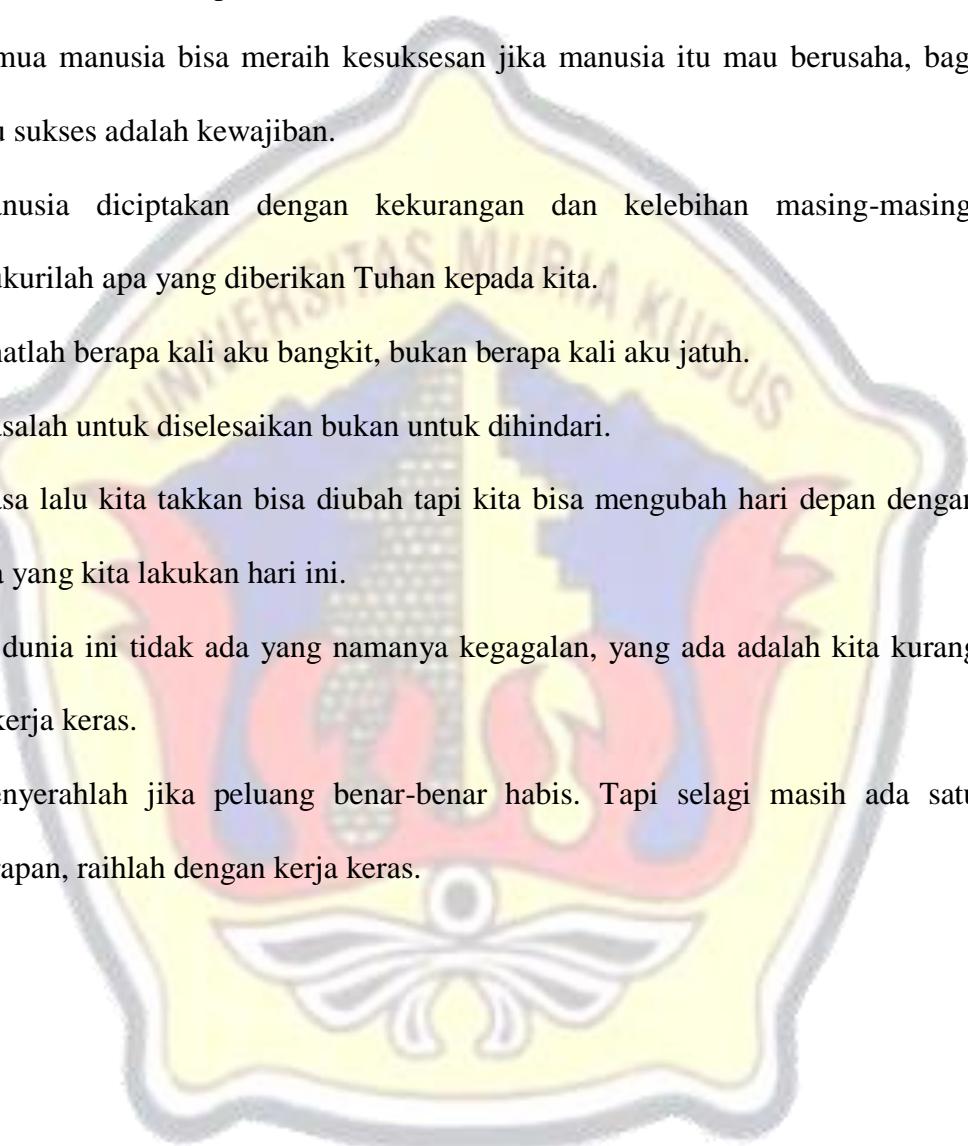


## **PERSEMBAHAN**

Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati penulis mempersembahkan laporan Proyek Akhir ini kepada :

1. Puji syukur kepada Allah SWT beserta Rosul – rosul Nya.
2. Bapak dan Ibu tercinta sebagai pelita hati, yang selalu menyayangi tanpa pamrih dan selalu mendo'akan supaya sukses dan lancar dalam menjalani hidup.
3. Semua saudaraku Mbak Nisa, Mas Nurul, yang selalu memberi dukungan dan do'a.
4. Untuk pujaan hatiku yang selalu menyemangati, memberikan dukungan dan do'anya.
5. Semua Sahabatku yang selalu membantu dan memberi semangat bagiku.
6. Seluruh Dosen, yang terhormat yang telah mendidik dan membimbing penulis dalam menuntut ilmu.
7. Teman-teman satu proyek Santoso dan Zaenal terima kasih atas semua dukungan kalian.
8. Teman-teman angkatan 2010, teman-teman ayo ndang lulus ndang wisuda bareng-bareng.
9. Almamaterku UMK Kudus tercinta.

## MOTTO

- 
1. My Dreams is My Live, jika kamu punya impian cepatlah terbangun dari tidurmu dan raih impian itu.
  2. Semua manusia bisa meraih kesuksesan jika manusia itu mau berusaha, bagi aku sukses adalah kewajiban.
  3. Manusia diciptakan dengan kekurangan dan kelebihan masing-masing, syukurilah apa yang diberikan Tuhan kepada kita.
  4. Lihatlah berapa kali aku bangkit, bukan berapa kali aku jatuh.
  5. Masalah untuk diselesaikan bukan untuk dihindari.
  6. Masa lalu kita takkan bisa diubah tapi kita bisa mengubah hari depan dengan apa yang kita lakukan hari ini.
  7. Di dunia ini tidak ada yang namanya kegagalan, yang ada adalah kita kurang bekerja keras.
  8. Menyerahlah jika peluang benar-benar habis. Tapi selagi masih ada satu harapan, raihlah dengan kerja keras.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Segala puja dan puji syukur bagi Allah SWT dan semoga sholawat serta salam tetap tercurah pada Nabi besar Muhammad SAW. Dengan rahmat dan ridho-Nya akhirnya penulisan laporan proyek akhir yang berjudul “PERANCANGAN MESIN PRESS DENGAN SISTEM PNEUMATIK UNTUK PRODUKSI PAVING BLOK DENGAN GAYA TEKAN 50.000 N”, dapat terselesaikan.

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun secara spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya:

1. Bapak Rochmad Winarso, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Sugeng Slamet, ST., MT., selaku Dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, wacana, serta perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
3. Bapak Taufiq Hidayat, ST., MT., selaku Dosen pembimbing II dan selaku kaprogdi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus. Terima kasih atas segala kritikan dan masukan serta memberikan dorongan dalam membimbing penulis selama penyusunan laporan ini.

4. Kepada seluruh dosen Teknik Mesin Universitas Muria Kudus, terima kasih atas ilmu yang diberikan, semoga penulis dapat mengamalkan dan menjadi amal jariyah.
5. Rekan-rekan seperjuangan yang banyak membantu dalam penyusunan laporan ini.
6. Keluarga besar penulis dirumah, ayahanda, ibunda dan kakak tercinta terima kasih atas kesabaran juga kasih sayang serta do'anya yang senantiasa mendukung penuh untuk kesuksesan penulis, baik moril, maupun materil.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan proyek akhir ini mungkin belum bisa dikatakan sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik, saran dan sumbangan pemikiran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi terciptanya laporan yang lebih baik. Semoga hasil karya penuliasan ini dapat memberikan manfaat bagi kehidupan kita semua.

*Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Kudus,

2014

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERSEMBERAHAAN .....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Perancangan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
1.6 Rencana Desain dan Mekanisme Kerja .....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	7
2.1 Teori Dasar .....	7
2.1.1 Pengertian Paving Blok .....	7

2.1.2 Sifat-sifat Paving Blok .....	8
2.1.3 Standart Mutu Paving .....	9
2.1.4 Standart Pengujian Paving Blok.....	10
2.2 Sistem Pneumatik .....	11
2.2.1 Kompresor.....	15
2.2.2 Instalasi Sistem Pneumatik.....	16
2.2.3 Unit Pelayanan Udara ( <i>Air Service Unit</i> ).....	17
2.2.4 Unit Penggerak (Aktuator) .....	24
2.2.5 Katup ( <i>valve</i> ).....	26
2.3 Mesin <i>Press</i> Paving Blok .....	29
2.3.1 Komponen Mesin <i>Press</i> Paving Blok .....	32
2.4 Konsep Dasar Konstruksi Rangka Mesin .....	34
2.4.1 Perancangan .....	34
2.4.2 Rangka.....	36
2.4.3 Besi dan Baja.....	37
2.5 Teori Perhitungan .....	39
2.5.1 Beban.....	39
2.5.2 Gaya .....	41
2.5.3 <i>Defleksi</i> .....	45
2.5.4 Tegangan .....	45
2.5.5 Regangan .....	47
2.5.6 Hubungan Tegangan dan Regangan.....	47
2.6 Sambungan .....	50

2.6.1 Sambungan Las .....	50
2.6.2 Sambungan Baut .....	57
2.6.3 Sambungan Paku Keling ( <i>Rivet</i> ) .....	60
2.7 Faktor Keamanan.....	62
2.8 Gaya Piston.....	64
2.9 Kolom Euler .....	66
2.10Kecepatan Silinder.....	68
2.11 Kecepatan Piston .....	70
<b>BAB III PROSES PERANCANGAN .....</b>	<b>72</b>
3.1 Diagram Alur Proses Perancangan .....	72
3.2 Rencana Diagram Sistem Pneumatis .....	73
3.3 Analisa Perhitungan.....	74
3.3.1 Gaya Penekanan .....	74
3.3.2 Perencanaan Dimensi Aktuator .....	78
3.3.3 Perencanaan Kompresor.....	83
3.3.4 Perencanaan Gaya Pneumatik .....	85
3.4 Rencana Kerja Mesin <i>Press Paving Blok</i> .....	90
3.5 Analisa Perhitungan Rangka .....	91
3.5.1 Gaya Tekan Aktuator Rencana.....	91
3.5.2 Rangka tumpuan Aktuator.....	92
3.5.3 Rangka Tumpuan Landasan <i>Press Bawah</i> .....	96
3.5.4 Sambungan Pada Rangka Atas dengan 4 Kaki Utama .....	100
3.5.5 Pemilihan Bahan Rangka.....	102

3.5.6 Perhitungan Tuas Pengangkat Cetakan .....	103
BAB IV PENUTUP .....	106
4.1 Kesimpulan.....	106
4.2 Saran .....	107
DAFTAR PUSTAKA .....	108
LAMPIRAN .....	109

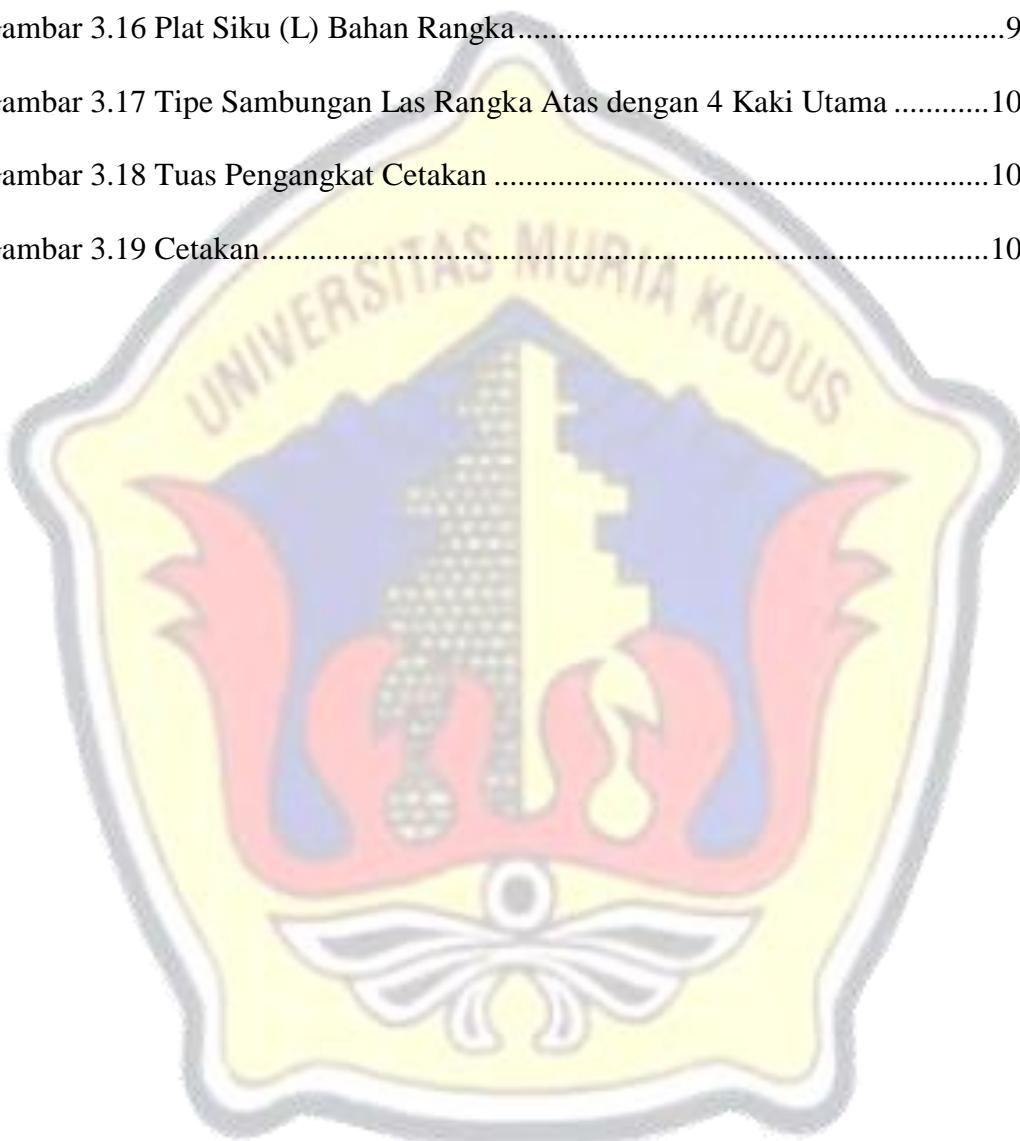


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rencana Desain Mesin <i>Press Paving Blok</i> .....	5
Gambar 2.1 Paving Blok .....	8
Gambar 2.2 Instalasi Sistem Pneumatik .....	16
Gambar 2.3 Unit Pelayanan Udara.....	18
Gambar 2.4 Penyaring Udara dan Simbolnya .....	19
Gambar 2.5 Pengatur Tekanan .....	20
Gambar 2.6 Pengukur Tekanan Buordon .....	22
Gambar 2.7 Perangkat Pelumas ( <i>Lubrication</i> ) dan Simbolnya .....	23
Gambar 2.8 Silinder Penggerak Ganda .....	25
Gambar 2.9 Katup Kontrol Satu Arah dan Simbolnya .....	26
Gambar 2.10 Prinsip Kerja Selenoid .....	27
Gambar 2.11 Katup 5/2 dengan Penggerak Selenoid Ganda .....	28
Gambar 2.12 Paving Blok dengan Sistem Manual .....	30
Gambar 2.13 Mesin Paving Blok <i>Press Hidrolik</i> .....	31
Gambar 2. 14 Beban Terpusat Pada Batang Sederhana .....	40
Gambar 2.15 Beban Merata Pada Batang Sederhan .....	40
Gambar 2. 16 Reaksi Gaya Pada Rangka.....	42
Gambar 2.17 Tanda Untuk Gaya Normal .....	43
Gambar 2.18 Tanda Untuk Gaya Lintang .....	43
Gambar 2.19 Tanda Untuk Momen Lentur .....	44
Gambar 2.20 <i>Defleksi</i> Pada Batang .....	45
Gambar 2.21 Diagram Tegangan-Regangan .....	48

Gambar 2.22 <i>Butt Join</i> .....	52
Gambar 2.23 <i>Lap Join</i> .....	52
Gambar 2.24 <i>Edge Join</i> .....	53
Gambar 2.25 <i>T-Join</i> .....	53
Gambar 2.26 <i>Corner Join</i> .....	54
Gambar 2.27 Tipe Las Sudut .....	54
Gambar 2.28 Tipe Las Paralel Las <i>Fillet</i> .....	55
Gambar 2.29 Tipe Las <i>Butt Join</i> .....	56
Gambar 2.30 Bagian-bagian Baut .....	59
Gambar 2.31 Jenis-jenis Baut .....	59
Gambar 2.32 Skema Paku Keling .....	61
Gambar 2.33 Beban Tekuk Menurur Euler .....	67
Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan dan Perhitungan .....	72
Gambar 3.2 Rencana Diagram Sistem Pneumatis.....	73
Gambar 3.3 Dudukan Penekan.....	74
Gambar 3.4 Dimensi Aktuator .....	78
Gambar 3.5 Tekanan Dalam Silinder Aktuator.....	82
Gambar 3.6 Perencanaan Kompresor.....	83
Gambar 3.7 Gaya Pneumatik .....	85
Gambar 3.8 Rencana Rangka 4 Kaki Utama Mesin <i>Press Paving Blok</i> .....	90
Gambar 3.9 Rangka Tumpuan Aktuator .....	92
Gambar 3.10 Gaya Tekan Yang Terjadi Pada Tumpuan Aktuator .....	93
Gambar 3.11 SFD dan BMD Pada Tumpuan Aktuator .....	94

Gambar 3.12 Plat Siku (L) Bahan Rangka Tumpuan Aktuator .....	94
Gambar 3.13 Pembebanan Pada Rangka .....	97
Gambar 3.14 Perhitungan Pembebanan .....	97
Gambar 3.15 SFD dan BMD dari Plat Rangka atas.....	98
Gambar 3.16 Plat Siku (L) Bahan Rangka.....	99
Gambar 3.17 Tipe Sambungan Las Rangka Atas dengan 4 Kaki Utama .....	101
Gambar 3.18 Tuas Pengangkat Cetakan .....	103
Gambar 3.19 Cetakan.....	103



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mutu Kuat Tekan dan Penyerapan Air .....	9
Tabel 2.2 Faktor Koreksi Ketebalan Berdasarkan BSI .....	10
Tabel 2.3 Rekomendasi Ukuran Las Maksimum .....	57
Tabel 2.4 Daftar Ukuran Baut dan Mur Standart .....	60
Tabel 2.5 Diameter Paku Keling ( <i>Rivet</i> ) Standarr .....	62
Tabel 2.6 Faktor Keamanan Berdasarkan Tegangan Luluh .....	63
Tabel 2.7 Gaya Piston .....	66
Tabel 2.8 Kebutuhan Udara Slinder Pneumatik .....	70
Tabel 2.9 Kecepatan Piston .....	71
Tabel 3.1 Data Percobaan Beban Butiran Pasir .....	76
Tabel 3.2 <i>Recommended cylinder bore and rod sizes</i> .....	81

# **PERANCANGAN MESIN PRESS DENGAN SISTEM PNEUMATIK UNTUK PRODUKSI PAVING BLOK DENGAN GAYA TEKAN 50.000 N**

Penyusun : Ulin Nuha  
Pembimbing I : Sugeng Slamet, ST., MT  
Pembimbing II : Taufiq Hidayat, ST., MT

## **ABSTRAK**

Paving blok merupakan produk bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. Paving blok dikenal juga dengan sebutan bata beton (*concrete block*) atau *cone block*. Paving blok (bata beton) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton.

Pembuatan alat pencetak paving blok ini dibuat untuk membantu industri kecil pembuat paving blok yang masih menggunakan cara manual, yaitu dengan cara memukul pada cetakan paving blok. Dengan pembuatan alat ini diharapkan dapat membantu meningkatkan produktivitas dan efisiensi waktu serta tenaga dalam proses pembuatan paving blok.

Dari pembuatan alat pencetak paving blok ini dapat mencetak 1 buah paving blok dalam satu kali pencetakan dengan sistem pneumatik. Adapun spesifikasi dari alat ini yaitu dengan dimensi 510 x 510 x 1100 (mm) dan hasil pembuatan alat tersebut sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Namun dalam pembuatan alat ini tentu tidak bisa sempurna mungkin sehingga masih perlu dimodifikasi guna memenuhi kebutuhan baik kapasitas dan keselamatan. Selain hal itu agar alat ini dapat bekerja maksimal, perawatan harus dilakukan secara kontinu sesuai dengan prosedur dan penggantian komponen-komponen yang sudah rusak.

Kata kunci : Mesin Press, Pneumatik, Paving Blok